FoL
02965

I CURSO SOBRE MANEJO DE SOLO E ÁGUA
EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

Período: 4 a 29 de outubro de 1982

# ASPECTOS GERAIS SOBRE CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

Paulo César Farias Gomes

1982

Petrolina,PE

Aspectos gerais sobre
1982 FL - 05052
1982

# ASPECTOS GERAIS SOBRE CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO[1/]

Paulo César Farias Gomes[2/]

---

[1/] Trabalho de revisão apresentado no I Curso sobre Manejo de solo e água em em propriedades agrícolas do Trópico Semi-Árido.

[2/] Engº Agrº MS. Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA, Petrolina-PE.

# Í N D I C E

INTRODUÇÃO..... 2

DEFINIÇÕES..... 5

PRÍNCIPIOS DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO..... 7

FINALIDADES BÁSICAS DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS.....11

ESPECIFICAÇÕES DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS.....16

FATORES A SEREM ESTUDADOS NA FORMULAÇÃO DE UM PROJETO DE IRRIGAÇÃO.....19

MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS NA CLASSIFICAÇÃO DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO..23

EXPLANAÇÃO DOS DIFERENTES SÍMBOLOS USADOS NA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS....30

BIBLIOGRAFIA.....40

# INTRODUÇÃO

Classificação de Terras para Irrigação - É uma avaliação sistemática da terra e suas designações por categoria, baseadas em características idênticas. Esta é conduzida com o propósito de estabelecer a extensão e grau de adequabilidade de terras para irrigação. Adequabilidade significa uma razóavel pespectiva de permanente e rentável capacidade de produção em terras irrigadas. É aquilatada em termos de antecipado estudo da capacidade de pagamento, considerando-se o potencial da capacidade de produção, custos de produção e custos de desenvolvimento da terra.

A mais importante fase da classificação de terras é a separação daquelas consideradas satisfatórias para desenvolvimento de irrigação, das não satisfatórias. O procedimento geral, para executar esta separação e para classificar terras para propósitos específicos, envolve uma análise da arabilidade e irrigabilidade dos mesmos, começando com a consideração de uma área que é, ou tem possibilidade de ser, servida por água e terminando com designação de terras irrigáveis.

Este trabalho se inicia com a comparação dos recursos da terra e experiências econômicas de uma área com características físicas e climáticas idênticas às da área a ser estudada, e continua com uma análise das prováveis influências de fatores físicos individuais na economia de produção da área em investigação. As considerações fundamentais são: capacidade de produção da terra e custos de produção e, desenvolvimento da terra associado com os fatores de solo, topografica e drenagem. Por exemplo: nível de salinidade e alcalinidade devem ser reconhecidos e prováveis restrinções na produção e tipos de culturas devem ser feitas. Também devem ser feitas correções nos custos e nas práticas de manejo estimados para terras em considerações com terras já desenvolvidas.

A qualidade e quantidade da água disponível para irrigação devem ser consideradas com relação ás características do solo e adaptabilidade das culturas. Os custos de desmatamento, nivelamento e irrigação são comparados com as características de topografia, tais como: declividade e microrelêvo. A próxima etapa na classificação é a divisão dos fatores físicos (solos, topografia e drenagem) em categorias, tendo aproximadamente, igual

significação econômica, o resultado desta etapa é o estabelecimento das especificações ou critérios para elaboração dos mapas. Os critérios são em seguida, aplicadas à área para determinar a arabilidade básica das terras. A classificação básica de arabilidade é então, modificada de acordo com os dados físicos, hidrológicos, econômicos e de engenharia, os quais influenciam projetos semelhantes em operação e se supõe afetar, definitivamente, o projeto em investigação. Isto resulta na obtenção de classes específicas de terras irrigáveis. As principais etapas deste processo estão descritas abixo. Embora as etapas estejam descritas cronologicamente, elas são, mais ou menos, interrelacionadas e devem ser desenvolvidas de acordo com as informações disponíveis:

a) Um estudo dos recursos e experiências da terra numa área completamente desenvolvida, tendo condições físicas e climáticas semelhantes as da área em investigação.
b) Análise das prováveis influência de fatores específicos, na economia de produção e custos de desenvolvimento da terra na área em investigação.
c) Separação dos fatores físicos em categorias, tendo, aproximadamente, igual significado econômico.
d) Aplicação das especificações da classificação de terras na classificação de arabilidade.
e) Modificação da classificação de arabilidade, quando informações adicionais, no que diz respeito aos fatores físicos, hidrológicos, econômicos e de engenharia, são obtidos.
f) Conclusão da classificação de irrigabilidade ou locação no plano do projeto, das terras específicas, considerados adequados para desenvolvimento de irrigação.

Baseado nestes conceitos é conhecida internacionalmente, seis classes de terras, podendo serem identificadas numa completa classificação. Estas classes representam graus de adequabilidade para agricultura irrigada e são necessárias, primariamente, para análises de uso da terra e de repagamento.

Classe I

Solos cultiváveis com poucas limitações, aptos para irrigação, planos, muito produtivos com bom nível de manejo.

Classe II

Solos cultiváveis com limitações não severas. Aptos para irrigação, planos a suavemente ondulados. Produtivos com alto nível de manejo.

Classe III

Solos cultiváveis com limitações, aptos para irrigação e no caso de cultivos rendáveis, planos a ondulados. Produtividade média, com alto nível de manejo.

Classe IV

Solos de cultivo ocasional, não aptos para irrigação, salvo casos especiais e cultivos muito rentáveis. Aptos para cultivos contínuos ou pastos. Podem ser planos ou em colinas. Têm limitações severas e sua produtividade é baixa ou média com alto nível de manejo.

Classe V

Solos não cultiváveis. Aptos para pastos. Têm fatores limitantes muito severos. Requerem práticas intensivas de manejo, para obter uma produtividade média em pastos.

Classe VI

Terrenos não cultiváveis, salvo para cultivos contínuos e de bosque. Normalmente existe limitações severas em topografia, profundidade e rochosidade. Requerem prática de conservação e manejo florestal.

# DEFINIÇÕES

1. CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS - O arranjo das unidades de terras dentro de várias Categorias, com base nas propriedades da terra ou em sua adequabilidade para algumas finalidade específicas. No Bureau of Reclamation, dos Estados Unidos, a classificação de terras é conduzida com a finalidade de estabelecer a extensão e o grau de adequabilidade de terra para irrigação permanente. A adequabilidade implica numa previsão razoável de produção lucrativa quando irrigada. No Brasil, isto se mede em termos de previsão de renda líquida de fazenda, por intermédio da consideração da capacidade produtiva potencial, dos custos de produção e dos custos de desenvolvimento da terra.

2. CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS - É o arranjo sistemático de solos em grupos ou categorias, com base em suas características.

3. TERRA POTENCIALMENTE ARÁVEL -- Terra que, com base em observaçõse limitadas, parecem possuir características adequadas para irrigação. Seriam necessários maiores estudos e mais detalhados, para estabelecer a arabilidade dessas terras.

4. TERRA ARÁVEL - Terra que, em se lhe fornecendo melhoramento essenciais; tais como nivelemento, drenagem e irrigação, e outras facilidades, apresentarão uma capacidade produtiva suficiente quando sob irrigação permanente, para: (a) arcar com todas as despesas de produção dando, inclusive, um retorno razoável sobre o investimento na fazenda; (b) possibilitar um nível de vida satisfatória para a família ou as famílias da fazenda; (c) criar benefícios suficientes para justificar os custos do projeto.

5. TERRA IRRIGÁVEL - A terra arável incluída num plano específico, para o qual existe ou pode vir a existir uma quantidade suficiente de água e que está dotada de ou planeja-se fornecer-lhe irrigação, drenagem, proteção contra inundações, e outras medidas necessárias à instalação de uma irrigação permanente.

6. SOLO - O material mineral não consolidado que se situa sobre a super

fície imediata da terra e que serve de meio nutural ao crescimento das plantas terrestres.

7. TERRA - O ambiente total natural e estrural no qual ocorre a produção. Terra é um termo mais amplo que solo. Além dos do solo seus atributos incluem outras condições físicas tais como depósitos minerais e fornecimento de água; localização em relação ao tamanho dos estratos ou propriedades individuais; e coberturas vegetais existentes, obras de melhoramento, etc.

8. PRODUTIVIDADE DO SOLO - A capacidade de um solo, em seu ambiente normal, para a produção de uma cultura específica ou de uma sequência de culturas, quando submetido a um determinado sistema de manejo.

9. LEVANTAMENTO DE SOLOS - É o exame sistemático, descrição, classificação e mapeamento dos solos de uma área.

10. TERRA PRODUTIVA - É o número máximo de hectares da área irrigavel sob cultivo, que fornece uma base para determinação das necessidades de água, capacidades dos canais, e renda líquida de fazenda. A área produtiva de um projeto ou de uma unidade do projeto será menor que a área irrigável, sendo essa diferença dependente da extensão dos sistemas de irrigação, das intensidades de cultivo, e de outros fatores. Essa diferença, que a experiencia mostrou ser, em média, de cerca de 6% da área irrigável, é constituída de terras que são improdutivas devido a serem utilizadas para estradas, piquetes, etc.

11. CLASSE DE TERRA - Categoria de terras apresentando características semelhantes físicas e econômicas, que afetam a adequabilidade da terra para irrigação. É a expressão de um nível relativo de capacidade de pagamento ou de renda líquida de fazenda.

12. SUBCLASSE - Uma categoria dentro da classe de terra que identifica a deficiencia ou deficiencias ocorrentes.

# *PRINCÍPIOS DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO*

# PRINCÍPIOS DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

1. Principios de Previsão - As classes do sistema deverão expressar a previsão das interações solo - água - planta que prevalecerão quando do estabelecimento de um novo regime de umidade, através da irrigação. Dentre os fatores que podem ser modificados ao se introduzir a irrigação podemos citar os seguintes:

a) profundidade e frutuação do lençol freático de acordo com as estações.
b) teores de sais solúveis e ions tóxicos tais como sódio, lítio e boro.
c) estrutura do solo, porosidade, aeração e condutividade hidráulica.
d) equilibrio de oxidação-redução.
e) teores de nutrientes disponíveis e de reserva.

As mudanças que ocorrerão deverão ser estimadas e deverão ser considerados os seus efeitos na produtividade das terras.

Também deve-se considerar os efeitos das modificações "planejadas", estas incluem fatores tais como:

a) uso de fertilizantes e corretivos;
b) construção de sistemas de drenagem superficiais e sub-superficiais;
c) nivelamento da terra.

Este principio deve concentrar e sintetizar também fatos concernentes a:

1. Necessidades de drenagem
2. Nível de salinidade.
3. Nível de sódio trocável.
4. Necessidades de água.
5. Produtividade do solo após sistematização e as modificações previstas.
6. Insumos e exumos na produção das culturas.
7. Uso da terra e sistema de manejo.
8. Adequabilidade química da água a ser utilizada.
9. Qualidade química do fluxo utilizado.
10. Riscos de inundação.
11. Erosão do solo.

2. Correlação Econômica - No estabelecimento de um determinado projeto, os fatores físicos de solo, topografia e drenagem devem estar funcionalmente relacionados com um valor econômico, geralmente capacidade de pagamento ou renda líquida da fazenda (capacidade produtiva das diferntes classes).

Os fatores determinantes das Classes de Terra são escolhidos com bases em padrões econômicos que consistem, geralmente, de:

1) Características morfológicas tais como textura, estrutura, profundidade, presença de areia, cascalho, caliche, etc. Outras influências limitantes das raízes tais como consistência, cor, mosqueamento, tipo e quantidade de fragmentos grosseiros, tipos, espessura e sequência dos horizantes, determinações de laboratório.
2. Aspectos topográficos: microrelevo e declividade geral.
3. Condições de drenagem - de superfície e de sub-superfície.

A faixa de variação das características físicas determinantes de classe de terras varia com os fatores:

1) Ecológicos
2) Tecnológicos
3) Institucionais. (que prevalecem ou que estão previstos).

As classes de terra expressarão a valorização local das terras para uso em irrigação. Elas podem representar:

1) Terras bem adequadas.
2) Moderamente adequadas.
3) Pobreamente adequadas.
4) Inadequada.

3. Fatores Permanentes e Mutáveis - É necessário fazer distinção entre as deficiencias ou limitações que podem ser corrigidas ou melhoradas com a irrigação daquelas que podem ser praticamente impossíveis de serem modificadas. Dependendo da tipo de cultura a ser produzida e da economia local, talvés seja viável modificar alguns fatores, tais com:

a) reação do solo (pH) e acidez - pela utilização de calcáreo ($Ca\ Co_3$) ou outros corretivos.

b) teor de nutrientes - pelo uso de adubos
c) superfície irregular - através de nivelamento
d) drenagem superficial e interna deficientes pela construção de sistemas de drenagem.

Devido ao alto custo, em geral não é viável fazer modificações nos seguintes fatores:

a) textura do solo
b) profundidade do solo à camadas de areias, cascalho ou rochas.
c) declive.

Comumente não é viável fazer modificações nas características de drenagem da terra.

Os efeitos das modificações viáveis devem ser considerados quando da classificação de terras para irrigação.

Os fatores mutáveis são governados pelas metas a atingir por exemplo:

a) crescimento econômico e melhoria do nível alimentar (podem ser feitos investimentos maciços).
b) máxima eficiencia econômica (as mudanças são controladas pela relação beneficio - custo, para inclusão num projeto).

4. Arabilidade - Irrigabilidade

a) As terras aráveis são selecionadas com base na produtividade.
b) As terras especificamente incluidas no plano de desenvolvimento.

1. As terras aráveis são escolhidas com base em valores econômicos tais como:

a) Renda bruta das culturas
b) Renda líquida da fazenda
c) Capacidade de pagamento

2. As terras irrigáveis são escolhidas durante o processo de formulação do plano.

A água é destinada à:

a) Irrigação

b) Energia hidroeletrica

c) Suprimento de água municipal e industrial

d) Outras finalidades do projeto.

A área irrigável é, assim, selecionada com relação à água destinada à irrigação e ao tamanho e localização dos sistemas de distribuição e drenagem.

As duas etapas dessa seleção são:

1. Arável - devem ser lucrativas
2. Irrigável - devem ser economicamente aráveis dentro do plano formulado.

Eliminação de terra arável durante a formulação do plano:

1. Áreas demasiada dispendiosas para serem servidas, drenadas, ou providas de obras para distribuição.
2. Conformidade da área das terras ao suprimento disponível de água.
3. Terras localizadas acima do canal principal
4. Áreas isoladas, irregulares, não ajustáveis a nenhum dos moldes de unidades de fazenda.
5. Direitos públicos de passagem e áreas incapazes de satisfazer aos critérios mínimos para retornos econômicos dentro do plano.

# FINALIDADES BÁSICAS DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

## FINALIDADE BÁSICA DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

A. A finalidade principal da classificação de terras é a de classificar as terras em categorias baseadas em suas potencialidades, num determinado programa agrícola de maneira que estas diferentes categorias possam manter uma família e ainda pagar os custos da água utilizada

Neste sistema as diferentes classes de terras deverão ser equitativamente distribuidas com relação ao pagamento dos custos da construção do projeto de acôrdo com sua capacidade produtiva. Em outras palavras o prêço da água custará mais para as terras de classe 1, do que para as terras de classe 2 ou 3.

Principios básicos - A mais importante fase da classificação de terras é a separação das terras adequadas para o desenvolvimento irrigado daquelas que não o são. A próxima função importante é a separação das terras adequadas para irrigação em categorias de acordo com suas características.

Para fazer essas separações, temos que considerar os seguintes fatores fundamentais: a capacidade produtiva das terras; e o desenvolvimento da terra associada aos fatores de solos, topografia e drenagem.

A próxima etapa nesta classificação de arabilidade é a divisão dos fotares físicos (solo, topografia e drenagem) em categorias tendo aproximadamente igual significado econômico. O resultado desta etapa é o estabelecimento das especificações de mapeamento ou critérios. Estas especificações *são estão aplicadas à área a fim de determinar a arabilidade básica das terras.*

Coleta de Informações - A classificação das terras requer o exame e a valiação das características físicas e químicas das terras. Especificamente estas incluem as características do solo, indicações da drenabilidade e características topográficas e de drenagem. Também se pode obter informaçoes adicionais na classificação de terras com relação ao uso da terra, nível de produtividade, custo de desenvolvimento, requisitos de água, drenabilidade e as principais razões que levam a estas avaliações.

Outros dados complementares, relativos a solo, topografia, drenagem, uso da terra, cobertura do terreno e outras mais, também são coletados ee e

apresentados nas notas de perfil que aparecem em cada folha de campo da classificação de terras.

Símbolos de Classificação de Terras - Os símbolos das classes de terras são um sumário das condições econômicas relacionadas à renda líquida da fazenda, de uma área em particular nos quais eles são aplicados. No exemplo abaixo um símbolo típico de classes de terras:

$$\frac{3\ s\ t\ d}{C\ 2\ 2\ B\ X}\ y\ u$$

B. Alguns diferentes tipos de classificação de terras e seus objetivos-

1) Classificação Cadastral - indica a quem pertence a terra e quem a está utilizando.
2) Classificação de Uso - indica o tipo de vegetação existente na área ou as espécies sendo cultivadas.
3) Classificação de Aptidão - indica os usos apropriados que se devem fazer da terra e as práticas recomendadas para reduzir o perigo de erosão, queda de fertilidade, inundação ou perigos de drenagem.

A classificação de aptidão é utilizada pelo Serviço de Conservação dos Solos, nos Estados Unidos em conjunto com os programas de conservação dos solos. É uma classificação prática baseadas nas limitações apresentadas pelo solo e fatores correlatos, os riscos de que estão sujeitos, e as respostas a aplicação de práticas conservacionistas.

A classificação é baseada no grau e tipo de limitações pertencentes, sem no entanto considerar-se grandes trabalhos de recuperação dessas limitações ou projetos de sistematização que possam modificar as características principais do solo, relevo ou drenagem. Nos Estados Unidos a classificação de aptidão dos solos é feita pelos agrônomos ao mesmo tempo em que fazem o levantamento pedológico.

As classes concernentes a esta classificação são indicadas por algarismos romanos que vão de I a VI. Conforme vão aumentando os valores maiores vão sendo as limitações menores as escolhas para utilização das terras para usos práticos (agrícolas).

As classes I, II e III são adequadas para agricultura. A classe IV po

derá também ser utilizada para agricultura, porém o solo deve ser utilizado cuidadosamente.

As classes V e VI em geral não são adequadas para as culturas usuais, mas, adaptam-se para pastagens, pomares ou reflorestamento.

Os principais tipos de limitações são os seguintes: riscos de erosão, enchacarmento (drenagem interna pobre ou inundação); limitações nas zonas das raízes (solos rasos, pedregosos ou extremamente secos) e clima em alguns locais.

4) Classificação produtiva - prediz os rendimentos absolutos ou relativos das culturas.

5) Classificação econômica das terras - inclue a previsão do comportamento dos mercados ou retornos financeiros.

Os resultados de algumas classificações físicas (por exemplos: de Aptidão e de Produtividade) podem ser convertidos em uma classificação econômica, dependendo da disponibilidade e adequabilidade dos dados disponíveis com respeito ao uso da terra, padrão de cultivo, custos de produção, estimativa dos rendimentos, etc.

A classificação econômica das terras tem muitas vêzes também, sido utilizada para avaliar impostos sobre terras, controle de produção ou programas de estímulos, ajustamentos de uso da terra e avaliação de projetos potenciais para irrigação e outros programas de desenvolvimento.

C. Elaboração do Sistema Econômico de Classificação de Terras - Em alguns países os planos são estabelecidos de maneira a alcançar maior eficiência econômica, nos quais os beneficios venham a exceder os custos por uma longa margem.

No Brasil, outros objetivos estão sendo considerados, como por exemplo o benefício social. São portanto necessários diferentes planos, quando as metas incluem oportunidades de emprego, melhores níveis de alimentação, crescimento econômico e redistribuição equitativa da renda. Considerando este contexto, pode se especificar alguns princípios básicos, na seleção de terras para irrigação.

1) Os recursos de solos e água deverão ser eficientemente combinados em um plano de engenharia e colonização de maneira a melhor atender as metas a que se propôs.

2) A classificação de terras sendo um processo sistemático para delinear terras baseado na sua adequabilidade para uso irrigado, proporciona uma base sólida, para integrar-se os recursos naturais num plano de desenvolvimento. Considerando-se que as metas a atingir já foram definidas anteriormente, e que há necessidade de se realizar um levantamento de classificação de terras, os seguintes ítens deverão ser observados, a fim de servirem como princípios básicos na condução dos trabalhos.

a) As terras selecionadas para o desenvolvimento irrigado deverão ser permannentemente produtivas, quando forem efetuadas as mudanças no regime físico existente, através de irrigação. Portanto as classes de terras, deverão expressar uma produção das interações futuras nos fatores solo - água -planta.

b) As classes de terra deverão ser definidas de maneira que as delineações das mesmas sejam exclusivos.

c) Algumas características relevantes e mapeáveis das terras deverão ser escolhidas num determinado tempo e lugar, a fim de fazerem parte dos fatores determinantes de classes.

d) Os fatores determinantes das classes de terras e suas variações individuais em valor, dentro de uma classe, variam com as condições ecológicas, econômicas, institucionais e tecnológicas.

e) Os conhecimentos releventes com referência as diferenças de classes, igualmente não estão todos à disposição numa determinada época do levantamento e portanto serão necessários ajustamentos e revisões a medida que prosseguem os estudos a fim de ao final se contar com as classes bem definidas.

f) Os fatores físicos e econômicos são correlacionados na classificação de terras através das relações das condições físicas das terras com a produção antecipada das culturas, custos de desenvolvimentdas terras num determinado nível da manejo e desenvolvimento tecnológico.

g) A extensão e grau das correlações entre os fatores físicos e econômicos é mais importante em áreas que apresentam uma economia complexa e desenvolvida.

Qesenvolvida.

h) A classifacação de terras deve seguir dois estágios básicos:

1) delineação das terras adequadas para irrigação numa área determinada.

2) ajustamento das terras adequadas para irrigação às condições impostas pela economia de área, suprimento de água, e plano de engenharia do projeto.

# ESPECIFICAÇÕES DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

# ESPECIFICAÇÕES DA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

## A. DESENVOLVIMENTO

Afim de alcançar os objetivos da classificação de terras e assegurar resultadso comparáveis entre áreas, as avaliações de campo deverão ser baseados em características físicas da terra , cuidadosamente relacionadas e interpretadas. Se possível os dados utilizados para serem analizados, deverão ser obtidos das próprias informações dos fazendeiros, com relação aos rendimentos das culturas, custos, utilização de água, e um completo inventário das catacterísticas da terra. No Caso de não se dispor destes dados, dever-se-á fazer projeções baseadas em dados referentes a áreas semelhantes, e tendo o cuidado de fazer os ajustamentos necessários, devido as diferenças físicas existentes entre elas. A medida que se obtem dados mais reais para a área em estudo as especificações deverão ser revisadas.

a) As especificações de terras deverão resultar de um esforço integrado entre o economista agrícola e agronomo encarregado da classificação. Seria função do economista agrícola,fornecer os seguintes dados: proprietários da terra, uso da terra, tipo e tamanho das unidades, organização das fazendas, valor das terras, investimentos na fazenda, pecuária, métodos de cultivo, custos e rendimento das culturas.

O agrônomo responsável pela classificação deverá também obter uma série de dados, entre os quais pode-se citar: estudos de solo, ou classificação de terras anteriores realizados na áres, ou quaisquer dados de solos disponíveis, estúdos geológicos, topográficos e geomorfológicos. Após estudar estes dados, o agrônomo deverá então fazer uma visita a área do projeto a fim de obter uma visão mais real das condições de solo, topografia, drenagem da área. Amostras deverão ser coletadas e enviadas ao laboratório para análise. Nesta etapa deverá, se possível, ser feita uma tentativa no sentido de se recomendar o melhor método de irrigação a ser empregado.

b) Deverá então ser feita uma reunião entre o economista, o [illegible] lista de conservação, se houver na área, ou extencionista, e agrônomo responsável pela classificação de terras, a fim de discutir diversos assuntos referentes ao projeto, entre os quais tamanho da fazenda ou lotes, metodos de irrigação, sub-classes de terras que pareçam mais importantes, problemas

especiais de drenagem, qualidade de água, etc, baseados nas informações conseguidas anteriormente.

c) O ideal seria, que todos os responsáveis pela elaboração das especificações pudessem fazer uma visita conjunta à área, após o que poderiam chegar a conclusões definitivas quanto aos seguintes ítens:

1. Tamanhos dos lotes ou unidades para as classes 1, 2, 3;
2. Tipo de empresas;
3. Rendimento das culturas e distribuição das mesmas de acordo com as classes e sub-classes;
4. Recomendações de adubação;
5. Número de orçamentos necessários a fim de estabelecer as especificações;
6. Estimativa das taxas para operação e manutenção do projeto e método a utilizar;
7. Condições de solo, sua produtividade e limitações de culturas sob o novo regime de umidade.

d) Devido a escassez de dados, com respeito a custos de desenvolvimento na maioria das áreas, deverão ser feitos diversos modelos de orçamentos para as diversas classes e sub-classes, utilizando-se os dados que se dispor. Estes orçamentos deverão fornecer informações a respeito das condições mais deficientes ou pobres com respeito à área, mas que ainda forneçam condições de serem irrigadas e ainda permitirem uma renda líquida aceitável.

B. USO

Cada nível das especificações representa um mínimo, considerando-se as outras condições, como ótimas:

a) É pois essencial um confronto e interpretações relativas de todos os fatores pertinentes à aplicação das especificações como ilustração, foi estabelecido uma profundidade mínima de 210 cm de solo para zona relativamente impermeável (água) da Classe 2. São exigidos inclinação ótima, movimento lateral de água e drenagem adequados para assegurar uma classifica-

ção de arabilidade de Classe 2 com culturas diversificadas. Por meio de interpretação, outras profundidades podem ser consideradas como determinantes mínimas das classes de terras para solos de condutibilidade de água variável, inclinação de grau variável e terras apresentando necessidades de nivelamento variáveis.

Obviamente não se pode estabelecer os mínimos para todas as condições, e deve-se usar um critério para julgamento para se manter um equilíbrio adequado entre os fatores de compensação. A medida que se deve chegar a uma aproximação dos requisitos mínimos, observações ou medições de fator de controle apresentarão algumas variações. É essencial, portanto, que a delineação e classificação sejam determinadas pelas medições dominantes ou mais representativas. Depósitos de superfície como areia, ou estratos internos como bolsas de argila, num perfil que de outro modo seria adequado, podem ter uma influência significativa sobre a arabilidade e deverão ser avaliados cuidadosamente. Acumulações de superfícies, entretanto, que podem ser incorporados ao solo no decorrer das operações normais de cultivo, sem afetar materialmente a arabilidade, não deverão permitir uma modificação na classificação. Concentrações de sais que excedem um certo nível não deverão afetar a classificação se a irrigação normal vier a lixiviar de fato o sal para fora do solo. Da mesma forma, uma bolsa de argila não deverá influir na classificação, a menos que o efeito direto no desenvolvimento das raizes, e no movimento da umidade seja significativo e suficiente para justificar um reconhecimento. As interpretações mais significativas foram concluidas nas especificações.

## C. REVISÃO

A medida que for se dispondo de informações mais reais da área ou região, as especificações devem ser revisadas e atualizadas de maneira que as terras classificadas reflitam as condições mais reais que esperamos existir no projeto.

# FATORES A SERM ESTUDADOS NA FORMULAÇÃO DE UM PROJETO DE IRRIGAÇÃO

## FATORES A SEREM ESTUDADOS NA FORMULAÇÃO DE UM PROJETO DE IRRIGAÇÃO

O levantamento de classificação de terras é utilizado como um dos instrumentos fundamentais na elaboração de um plano para o desenvolvimento irrigado.

A seleção das terras para irrigação envolve uma complexidade de fatores interrelacionados que requerem a aplicação de muitas disciplinas. Ao planejar-se o estudo de um projeto, os seguintes itens devem ser levados em consideração:

1. Formas de terra - Planícies aluviais - terraços, etc.,
2. Distribuição dos diferentes grupos naturais de solo
3. Tipo e distribuição de vegetação nativa
4. Profundidade e flutuação do lençol subterrâneo
5. Padrão de drenagem superficial
6. Necessidade de drenagem
7. Requisito de desenvolvimento de terra
8. Necessidade de água
9. Topografia
10. Geologia
11. Fertilidade
12. Padrão de cultivo
13. Condições climáticas.

Necessitando-se de toda esta gama de informações, era de se esperar que um levantamento pedológico geral, não poderia nos satisfazer oferecendo todas as respostas. Entretanto poder-se-á utilizar muitas das informações fornecidas pelo levantamento pedológico.

<u>O levantamento pedológico em si, não pode definir um projeto de irrigação.</u>

A tentativa de se utilizar o levantamento pedológico como um fim, ao se relacionar as terras para irrigação deverá ser evitado. Raramente os diversos grupos ou unidades de solos, poderão ser grupados diretamente constituindo classes de terra.

No processo de classificação a seleção de terras para irrigação, não apenas o solo é um fator preponderante, desde que também devemos nos preocupar com a qualidade da água a ser utilizada; natureza e configuração da superfície e o substrato; movimento e distribuição do lençol subterrâneo; locação dos canais principais e secundários, drenos, trabalhos de proteção contra enchentes e necessidades de água.

Por outro lado as conclusões finais sobre a irrigabilidade de uma área, não podem ser estabelecidas até que se tenha feito uma avaliação cuidadosa do substrato. *A modificação do regime de umidade, poderá levar a problemas* intoleráveis de drenagem, que poderão destruir a produtividade de uma área outrora altamente adequada para irrigação.

## FATORES INTERRELACIONADOS

1. SOLO - As importantes características do solo, podem ser descritas como morfológicas, químicas e físicas.

Características morfológicas - textura; profundidade a rocha "mater"; presença de pans; camadas de areias, cascalho, caliche, ou outros fatores limitantes ao desenvolvimento das raízes; estrutura, incluindo a forma e distribuição dos agregados, bem como tamanho e durabilidade dos referidos agregados; consistência; cor e mosqueado; tipos e quantidades de fragmentos grosseiros; e tipo, espessura e sequência dos horizontes.

### Características Químicas e Físicas

Distribuição das partículas por tamanho (análise granulométrica), densidade aparente, porosidade, minerais das argilas, composição e concentração da solução do solo, capacidade de troca de cations, cations trocáveis, reação do solo e matéria orgânica.

Qualidade intrísecas do solo incluem fertilidade, produtividade, erodibilidade e drenabilidade.

Testes de avaliação destas características intrísecas do solo são: a determinação da taxa de infiltração, condutividade hidraúlica, curva de umi.

dade e capacidade de armazenamento de água. Também são realizados testes adicionais para confirmar as observações de campo com respeito a estabilidade dos agregados. Estes testes incluem a condutividade hidráulica de amostras fragmentadas, volumes de sedimentação e estabilidade dos agregados.

2. TOPOGRAFIA - Os principais atributos topográficos que determinam a adequabilidade de terras para irrigação são: grau de declividade, relêvo e posição. Estes fatores influenciam as necessidades e custos do desenvolvimento da terra, o traçado de sistemas de abastecimentos de água nos lotes, perigos de erosão, adaptação das culturas, requisitos de drenagem, práticas de utilização de água e a seleção dos sistemas de manejo da terra. Os fatores topográficos são correlacionados com as condições de solo e drenagem na seleção das terras irrigáveis.

Declive - a adequabilidade é determinada pelas culturas a serem exploradas, duração e intensidade das chuvas, erosão do solo, renda potencial do lote ou fazenda e métodos de irrigação a serem utilizados.

Desenvolvimento da terra - os mais importantes fatores relacionados ao desenvolvimento da terra são:

remoção da vegetação natural;
remoção de pedras ou afloramentos rochosos;
terraceamento;
sistematização;
arações profundas;
subsolagem;
construção de canais, diques e outras estruturas necessárias a operação dos sistemas de irrigação;
instalações de canais principais nos lotes, tubulações, sistema fixos ou portáteis de aspersão, drenos de superfície no lote, revestimento de diques e canais, drenos gramados, estruturas de entrada e saída de água e muitos outros.

Os custos de desenvolvimento são estimados durante a classificação de terras.

3. DRENAGEM - A predição das necessidades de drenagem é um dos pon-

tos cruciais na seleção de terras para irrigação.

A adequabilidade desta predição e sua implantação estão entre determinantes físicos do sucesso do empreendimento. As terras irrigáveis devem ser terras que possam ser drenadas. Na seleção de terras para irrigação tanto a drenagem superficial como a subterrânea são importantes.

Em geral as avaliações de drenagens são realizadas durante a classificação de terras.

4. CLIMA - As caraterísticas de solo, condições de drenagem, distribuição da vegetação nativa e a adaptabilidade das culturas são fortemente relacionadas ao clima. Em menor grau, o clima também influencia o relêvo da superfície. Estes fatores afetam as necessidades da área, tipo de planos a serem formulados, traçados das estruturas e os impactos econômicos da irrigação.

Como resultado final, as terras selecionadas para irrigação terão diferentes características e qualidades em diferentes regimes climáticos.

5. QUALIDADE DA ÁGUA - É muito importante na determinação dos requisitos de lixiviação da área.

# MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS NA CLASSIFICAÇÃO DE TERRA PARA IRRIGAÇÃO

## MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS NA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS PARA IRRIGAÇÃO

### A. Tipos - Padrões de Classificação de Terras.

Três tipos de classificação de terras cada qual representando uma escala padrão de operação são utilizados.

Distinguem-se entre si pela quantidade de detalhes apresentados e pela acuidade dos resultados, sendo denominados: Reconhecimento, Semi-detalhado e Detalhado.

Em geral apenas dois tipos são utilizados na formulação do plano de um projeto, isto é, ou uma classificação de Reconhecimento ou Semi-detalhado que nos forneçam as informações preliminares, e uma classificação detalhada, que reune os dados essenciais para a aprovação do projeto. Mas recentemente tornou-se mais apropriado referir-nos ao tipo de classificação de acordo com a finalidade a ser alcançada, assim sendo, podemos considerar os levantamentos como exploratórios, de reconhecimento, de viabilidade, pós-irrigação, etc.

Os dois levantamentos mais utilizados na Bacia do São Francisco foram o de reconhecimento e o detalhado ou viabilidade.

1. Reconhecimento - Este tipo de levantamento nos apresenta um esboço geral das principais características da terra, de maior importância no planejamento preliminar de irrigação de uma área ou região.

Este tipo de levantamento é feito, em geral, sobre mapas topográficos na escala 1:25.000, ou fotografias aéreas. Em geral, são delineadas as classes 1, 2 e 3 e as sub-classes pertinentes, bem como as terras de classe 6, não aráveis. Também as classes 4 e 5 podem ser designadas, se assim for definido pelas especificações. Este levantamento é aplicável e deve se restringir as seguintes condições:

a) Para ser utilizado em áreas extensas onde estamos interessados em saber onde estão localizadas as principais terras aráveis e quais ou qual a extensão das mesmas.

b) Para determinar a extensão, localização e qualidade das áreas a-

ráveis, com o objetivo de se obter suficiente informação a partir das quais, pode-se recomendar a realização de estudos mais detalhados.

2. Detalhado ou Viabilidade - envolve o exame das características da terra com detalhes suficientes a fornecer informações com relação a extensão e características das várias terras em cada bloco de 25 ha. Neste levantamento são obtidos dados essenciais com relação as condições de topografia, de solo e sub-solo, e de drenagem, de maneira que se tenha todas as informações a fim de caracterizar o uso da terra, tamanho das unidades ou lotes, capacidade de pagamento ou renda líquida da fazenda, área irrigável, requisitos de irrigação, avaliação das terras, sistemas de irrigação e drenagem, custos de desenvolvimento, benefícios e custos. Normalmente uma delineação deste tipo é feito em mapas na escala de 1:5.000. Mapas em escalas menores, porém não inferiores a 1:10.000 podem servir, quando se trata de áreas novas e uniformes, ou áreas bastante desenvolvidas. A classificação detalhada de terras deverá ser utilizada em estudos de viabilidade para autorização do projeto ou para o desenvolvimento dos planos finais para a construção do projeto. Esta é a razão por que se utiliza os dois têrmos viabilidade e detalhado, como sinônimos. Neste levantamento são mapeados todas as classes e sub-classes. A seguir damos os requisitos mínimos utilizados em levantamento desta natureza, na bacia do rio São Francisco.

~~REQUISITOS MÍNIMOS UTILIZADOS NA CLASSIFICAÇÃO DETALHADA DE TERRAS NA BACIA~~ DO RIO SÃO FRANCISCO.

1. Classes de terras.•••.•.•.•••••.•..•.••••l - 2 (lR-2R) 3 - 5-
2. Escalas dos mapas bãsicos .•••••.•••••••••.•••••.••.••••••l:5.
3. Distâncias máximas entre as travessias .••.•••.•••••••••••
4. Número mínimo de tradagem ou trincheiras a 1,50m de profundidades por km2••••••.•.•...••••••••• ~.
5. Exames mínimos de substratos auma de 3m ou ma4; por
6. Área amapear por

7. Área mínima de classe 6 a ser agregada de áreas maiores..1,0 ha
8. Área mínima arável que pode sofrer modificações para classes inferiores.....10 ha
9. Área mínima arável que pode sofrer modificações para classes superiores.....10 ha
10. Mínimo de perfís ou tradagem a serem amostrados por $km^2$.....4
11. Número médio de amostras por perfil de tradagem 1.5-3m.....6
12. Número médio de perfis designados para análise de rotina...4/$km^2$
13. Número médio de perfis designados para análise completa....2/$km^2$

B. Materiais e Equipamentos

1. Mapas Básicos - Em estudos no Vale do São Francisco, dois tipos principais de mapas básicos foram utilizados:

a) mapas topográficos recentes

b) topo - mosaicos

É sempre bom se dispor de fotografias aéreas, e muitas vezes uma necessidade. Estas podem tambem ser substituídas por topo - mosaico, quando estes são de boa qualidade e dão bons detalhes quanto a vegetação, solo, padrão de drenagem.etc.

2. Overlay - Sobre os mapas topográficos, topo-mosaicos, ou fotografias, deve-se utilizar o material de acetato, transparente, no qual se delinearão as classes e sub-classes. O Overley (o recobrimento de acetato) deverá ser colocado preso firmemente na parte superior, porém inferiormente deverá possibilitar a consulta imediata dos mapas ou fotografias recobertas, para avaliação de maior acuidade.

3. Equipamentos - Para utilização com o Overley, deve-se ter um bom lápis de preferência 2H, para nele escrever, uma boa borracha e uma escala triangular ou régua. Também cada agrônomo deverá dispor de um veículo (de preferência pick-up), pá reta, trados e extensões, sacos plásticos, lona, chaves inglêsas (2), caderneta de côres, recipiente para água a fim de examinar o solo, clinômetro, faca, bússola, martelo de borracha, folhas de descrição e outros materiais que julgar conveniente.

4. Técnicas e Avaliações - Se o fazendeiro estiver em casa, fazer-lhe uma visita, explicando-lhe a natureza de seu trabalho, e pedindo permissão para ingressar em suas terras. Ao mesmo tempo faça-lhe perguntas a respeito de áreas problemáticas dentro da fazenda. Se a fazenda for bem servida de estradas, faça uma inspeção em toda a área para ter uma idéia definida da extensão da área e das diversas condições de solo, topografia e drenagem. Observe os cortes de estradas. Localize então as principais estradas e as distâncias utilizando o velocímetro e a escala no mapa.

O próximo passo será o estabelecimento de suas transversais. Se a área for de vegetação, pouco densa, talvez seja possível utilizar o carro através da área. Se for densa, deverão ser abertas picadas, as quais deverão ser percorridas a pé, em toda a sua extensão, seja qual for a situação deverão ser observadas as principais variações da vegetação, cor do solo, topografia, condições de drenagem ou quaisquer outras características que possam ter influência na produtividade ou custo de desenvolvimento. A medida que percorrer a área deverão ser marcados tentativamente no mapa, pontos separando características principais da área, e localização de possíveis tradagens ou trincheiras. Em muitos casos se for feita uma foto-análise da área previamente, já se pode realizar a tradagem. Se houverem diversos tipos de terras, com significantes diferenças em capacidade produtiva, devem ser feitas suficientes tradagens, para representar cada grupo. Nem todos os perfis com tradagens devem ser amostrados, porém aqueles que apresentem diferenças em características deverão sê-lo. Um furo de três metros deverá representar cada área principal delineada. Em casos de áreas uniformes em características de solo e topografia, deverão ser feitos bastante furos de 3 metros, a fim verificar se a drenabilidade constitui ou não um problema.

Uma boa maneira de descrever uma tradagem, é dada a seguir:

Deve-se sempre colocar as amostras retiradas, da esquerda para a direita, sobre a lona. As amostras retiradas deverão ser colocadas em porções de 30 cms. A parte superior da camada retirada ou de tradagem, deverá estar no lado esquerdo da lona, voltada para o classificador. A próxima camada, digamos, 30 a 60, deverá seguir o mesmo procedimento e assim por diante com as demais. Após coletar-se todas as camadas, deve-se fazer a divisão das diferentes zonas, baseados nas condições de textura, cor ou outra qualquer di

ferença observável.

Se o solo for bastante uniforme, separar os primeiros 30 cms, e o restante deverá ser separado de maneira que nenhuma zona separada, após os 30 cms, tenha espessura maior que 60 cms, até os 150 cms, e não mais do que 90 cms, para as camadas posteriores aos 150 cms. Tenha muito cuidado ao coletar as amostras.

OS DADOS DE LABORATÓRIO NÃO PODERÃO SER MAIS ACURADOS DO QUE AS AMOSTRAS TIRADAS - Os sacos para amostras devem ser marcados com letras e números. Por exemplo: W-1, W-2, W-3, etc. Esta marcação deverá ser consecutiva, de perfil a perfil. A letra identifica a inicial do classificador e o número refere-se a amostra coletada. Também, no saco plástico, deverão constar a profundidade da camada examinada e a textura.

A seguir preencha todas as informações da ficha de campo, bem como do pequeno cartão (etiqueta) que deverá ser colocado juntamente com a amostra. As mesmas informações que forem colocadas no saco de amostra deverão fazer parte do cartão (etiqueta) que as acompanha.

Estas informações deverão ser escritas no saco de amostras com o auxílio de um pincel atômico. Isto facilitará o trabalho de separação no laboratório.

Faça uma avaliação geral do solo, topografia, drenagem, drenabilidade e necessidade de água e produtividade da área onde for descrito cada perfil ou tradagem.

Escreva estas informações no lugar apropriado da folha de descrição. Após estas considerações assinale uma classe para a área descrita através do símbolo apropriado e faça as delineações separando as diversas classes mapeadas. Continue este procedimento até a conclusão da sua folha.

A superposição das classes de terra, deverão ser discutidas com o agrônomo que trabalhe com a folha adjacente. Se o trabalho estiver sendo realizado por uma só pessoa, as delineações do fim de um mapa, deverão coincidir com as iniciais do outro mapa. Ao receber os resultados do laboratório, coloque-os no local apropriado do perfil. Se houver diferenças de monte entre o resultado do laboratório e sua avaliação no campo, talvez seja interessante retornar a área e verificar ou determinar a razão desta discrepância. Se

não for possível determiná-la, talvez seja melhor pedir ao laboratório a repetição da análise. Lembre-se que os dados fornecidos pelo laboratório podem estar errados.

Os furos de 1,5 m são sempre aumentados de 1,5 m a fim de caracterizar a drenabilidade. Algumas vêzes torna-se impossível alcançar 1,5 ou 3 m, devido a areia saturada a qual não permanece no trado ou devido a rocha. No primeiro caso indique a profundidade no perfil, nas suas notas, em que isto ocorre, por uma linha quebrada como a seguinte: se houver ocorrência de rochas a profundidades rasas, menor que 1,5 m, faça uma outra tradagem; se esta ocorrer a uma profundidade maior indique em seu esquema de perfil, por um símbolo semelhante ao seguinte: não pare uma sondagem porque esta tornou-se difícil ou porque abaixo do lençol há muita lama.

Após receber os dados de laboratório e fazer uma nova avaliação de alguma área questionável e haver feito os devidos ajustamentos, o mapa estará pronto para ser analizado pelo seu supervisor, se este for um agrônomo que trabalhe em classificação de terras.

Após verificar novamente todos os mapas, para verificar se as áreas se superpõem e as delineações estão corretas nos diferentes mapas, estes estarão então prontos para serem elaborados definitivamente.

Após a elaboração dos mapas em formas reproduzíveis, verificar se os originais estão corretos e então mandar tirar cópias a fim de se calcular as áreas aráveis.

Planimetrar todas as áreas que ocorrem nos blocos de 25 ha, se se utilizar mapas em escalas 1:5.000, e em 100 ha, se se utilizar em escalas 1:10.000. Fazer uma verificação das áreas mapeadas com o total de cada bloco. Após esta verificação, torná-los definitivo, de acordo com as classes.

As tubulações finais são feitas com auxílio das folhas planimetradas. Faz-se a tubulação de cada classe, e também de cada sub-classe para se ter uma idéia das principais deficiências dentro da área.

Se for possível colorir as diversas classes mapeadas utilizando a seguinte convenção:

Classe 1 - amarelo

Classe 2 - verde

Classe 3 - azul

Classe 6 - não colorir

Outros fatores a serem considerados e lembrados no mapeamento detalhado de uma área.

a) 97% de acuidade é esperado com respeito ao mapeamento das classes aráveis e não aráveis.

b) Áreas de classe 6, menores que 1,0 ha não deverão ser considerados (muitas áreas, são em geral maiores que isto).

c) Área mapeada por dia; entre 50 e 100 ha.

d) Não separar classes aráveis em parcelas menores que 10 ha.

ESPLANAÇÃO DOS DIFERENTES SÍMBOLOS USADOS NA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

## EXPLANAÇÃO DOS DIFERENTES SIMBOLOS USADOS NA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

(a) As classes de terras baseiam-se nos critérios econômicos da produção e desenvolvimento da terra dentro de áreas ecológicas específicas. As primeiras três classes (1, 2, 3) representam progressivamente terras com menor aptidão para reembolso dos custos da construção de um projeto. As classes 4 e 5 são utilizadas para condições especiais. As terras de classe 4 são aráveis com limitações, ou de uso especial. Elas têm uma deficiência específica excessiva, ou deficiências susceptíveis de serem corrigidas a um alto custo, porém são consideradas adequadas para irrigação devido a possibilidade de um cultivo intensivo com culturas de alto valor; ou podem apresentar uma ou mais deficiências excessivas, não corrigíveis as quais limitam sua utilidade preferivelmente para culturas permanentes, porém ainda assim são capazes de manter uma família e arcar com as taxas de água se operadas em unidades de tamanho adequados ou em associações com melhores terras. As terras de classe 5 são consideradas não aráveis nas condições presentes, mas possuem valor potencial suficiente para garantir sua segregação para estudos especiais, antes do término da classificação. As terras de classe 6, são as não adequadas para irrigação contínua por gravidade devido a deficiências excessivas na sua capacidade produtiva, custos de desenvolvimento da terra, mão de obra, ou características de drenabilidade.

As classes de terras aparecem como os únicos algarismos do numerador dos símbolos da clsssificação de terras. Exemplos: 1, 2, 3, 4, 5, 6 são classes de terras. As variações podem incluir uma letra que especificamente designa uma cultura especial, como por exemplo "R" para cultura de arroz.

(b) As sub-classes são categorias dentro das classes de terras que identificam tipos particulares de deficiências relacionadas as áreas delineadas. A letra "s" é usada no numerador do símbolo da classe de terra se houver uma deficiência de solo na área delineada. De maneira idêntica o "t" é usado no numerador para indicar uma deficiência topográfica, assim como "d" para indicar, seja condições de inundação, bacias fechadas, lençol freático alto, ou tipo "Z" de drenabilidade.

Exemplos de sub-classes:

2s, 2st, 3std, 6d.

(c) Os símbolos de Uso de Terra servem para determinar as presentes condições de cultivo, antes da construção do projeto. É indicada pela primeira letra no denominador do símbolo da classe de terra. A letra "C" é usada para indicar culturas irrigadas.

Nenhuma tentativa deverá ser feita no sentido de indicar-se qual o tipo de cultura no símbolo da classe de terra, a menos que o economista tenha exigido. Entretanto, a cultura poderá ser indicada nas notas do perfil ao ser feita a tradagem ou trincheira. De qualquer maneira, o classificador deverá ter um quadro mental considerando a importância e aparência da cultura. Os seguintes símbolos são usados para separar áreas de diferentes usos:

C - cultivada irrigada
P - pastagem permanente irrigada
L - cultivada não irrigada
G - pastagem permanente não irrigada
Bq - arbustos ou mata
H - área suburbana ou sede da fazenda
W - miscelânea.

Deve-se usar um bom julgamento ao aplicar estes símbolos. Como regra geral não é recomendável ou aconselhável mudar-se símbolos de usos de terra, quando pequenas áreas apresentam diferentes usos em uma grande área geral, a não ser que ocupe mais de 8 hectares. Por exemplo, numa área de 20 hectares de pastagem não irrigada, se houver 5 hectares de culturas de feijão, o símbolo predominante será para pastagem, ou seja, G.

(d) Produtividade ou Capacidade Produtiva é o produto da integração do rendimento da cultura e custos de produção. Aparece, no símbolo da classe de terra, como o primeiro algarismo do denominador. Pode ser 1, 2, 3, 4, ou 6. A produtividade de classe 4 é utilizada somente quando forem estabelecidas especificações para tal fim. A produtividade refere-se a adaptabilidade e rendimento das culturas; os fatores de solo, como textura, estrutura, profundidade, alcalinidade, salinidade , fertilidade, capacidade de água disponível e permeabilidade são os fatores importantes a serem conside-

rados. As características topográficas de declividade e forma e tamanho das áreas a irrigar influenciam a capacidade produtiva e são de grande importância em sua avaliação. Por exemplo, o tamanho a forma e posição das áreas a serem irrigadas, influenciam a extensão da lâmina d'água, o padrão de irrigação e as condições de trabalho, as quais por seu turno representam custos em mão de obra e equipamento. Estamos considerando que o lençol freático será mantido a 1,50 m ou abaixo, ao estimar-se a capacidade produtiva. Nos locais onde houver inundação periódica e não se cogitar de proteção contra estas, será melhor avaliar "f" como fator de produtividade, tendo em vista que a erosão e a sedimentação afetam a capacidade produtiva da terra. Com relação ao lençol freático alto, se o seu rebaixamento for parte da operação "na fazenda" (gastos do fazendeiro) será considerado como custo de desenvolvimento. No caso de não se cogitar do rebaixamento do lençol, a produção sofrerá limitações, e portanto este fator deverá ser considerado como deficiência de produtividade.

(e) Custos de Desenvolvimento da Terra aparecem no denominador do símbolo de classe, como segundo número. Podem ser representados por 1, 2, 3 ou 6. Estes números indicam os custos relativos para derrubada, nivelamento, bem como os custos para construção de drenos e fertilizantes. Os custos permissíveis para o desenvolvimento da terra são estabelecidos por uma análise econômica e incorporados às especificações do projeto.

(f) As necessidades de Água da Fazenda são designadas pelas letras A para baixa, B para média e C para alta quantidade de água a ser empregada em determinada área. A letra representando qual o nível de necessidade de água é colocada logo após o símbolo para custos de desenvolvimento, no denominador.

Para chegar-se a tal símbolo torna-se necessário fazer uma estimativa da capacidade de água disponível, textura nos primeiros 120 cm do solo, tamanho das áreas a serem irrigadas, declividades e graus de infiltração da água no solo.

A seguinte tabela geral é de utilidade na avaliação da capacidade de água disponível de um solo.

RELAÇÃO APROXIMADA ENTRE A TEXTURA E A ÁGUA DISPONÍVEL

| Textura | Razão entre a capacidade de campo e água disponível | Razão entre a capacidade de água disponível e ponto de murchamento. | Umidade disponível em cms. por 30 cm de profundidade. |
|---|---|---|---|
| Areia | 2/3 | 2 | 0,63 - 1,88 |
| Areia Franca | 2/3 | 2 | 1,88 - 3,12 |
| Franco Arenoso | 2/3 | 1 | 2,50 - 3,75 |
| Franco Arenoso Fino | 1/2 | 1 | 3,75 - 5,00 |
| Franco Argiloso | 1/2 | 1 | 3,75 - 5,00 |
| Argila | 1/2 | 1 | 5,00 - 7,50 |

Em geral se os primeiros 120 cm do perfil armazenarem 15 centímetros ou mais de água disponível, baseados nos dados citados a necessidade de água será considerada baixa; se o solo armazenar entre 8,0 e 14,99 cms de água, a necessidade de água será média; se menos de 8,0 cm a necessidade de água será alta. Também se fazem correlações usando as percentagens de declividade e textura. Se o declive é maior que 2% e a textura dos primeiros 120 cms for em média franco arenosa ou mais pesada, a necessidade de água será considerada baixa (A); se o declive estiver entre 2,0 e 5,0% e a textura for franco arenosa ou mais pesada, a necessidade de água será considerada média (B). Da mesma maneira, se o declive for 0 - 30% e a textura areia franco arenosa grosseira na superfície. Para declives de 5 a 8% a necessidade de água, na maioria dos casos será alta (C). Também, texturas grosseiras nos primeiros 90 cms ou mais, com boa drenagem e classe 1 de declive, bem como texturas grosseiras em declives maiores de 3%.

O classificador deverá usar de bom senso para correlacionar textura e declive. Por exemplo, poderá acontecer que um solo argiloso num declive de 4% possa exigir alta quantidade de água, devido a uma infiltração muito

lenta, em relação a declividade. Portanto, deverá ser verificado o índice de infiltração daquele solo.

Um mapa geral deverá ser feito mostrando estes dados a fim de auxiliar no planejamento de canais laterais, cujo espaçamento será influenciado pelas necessidades relativas de água.

(g) Avaliação da Drenabilidade - Drenos profundos são necessários em todos os projetos. Geralmente os custos destes drenos é afeto ao projeto. O espaçamento entre os drenos está relacionado, em princípio a condutividade hidráulica do material de 120 a 300 cms de profundidade. No trabalho de campo da classificação de terras detalhado, uma média de 2 tradagens de 300 cms de profundidade deverá ser feita por cada $km^2$, colhendo-se amostras para determinação no laboratório da condutividade hidráulica, cujos resultados serão usados nesta avaliação. Se as condições no campo se apresentarem complexas, furos adicionais deverão ser feitos para maior segurança. Os testes de permeabilidade de maior confiança são aqueles realizados no campo, nas áreas representativas do projeto. Os resultados de permeabilidade no campo, serão muito similares aos índices de permeabilidade do solo quando for irrigado portanto os resultados dos testes deverão ser utilizados para avaliar a categoria de drenabilidade (X, Y ou Z). Se a permeabilidade da zona menos permeável estiver entre 120 e 300 cms e for menos do que 0,25 cm/hora teremos a condição Z, logo após o símbolo da necessidade de água, no denominador. Se a permeabilidade da zona em questão estiver entre 0,25 e 2 cm, por hora, teremos a condição Y, se for maior do que 2 cm por hora teremos o símbolo X. Onde: X - Boa; Y-Restrita; Z - Pobre ou insignificante.

Ao colocar-mos o símbolo Z no denominador automaticamente nossa classe será 6. Os símbolos X e Y não afetam as classes e podem ser associados com qualquer uma.

(h) Fatores informativos são os símbolos de deficiências que aparecem a direita da linha de divisão entre o numerador e o denominador do símbolo da classe da terra. São usados para indicar o porque do aparecimento de classes e sub-classes diferentes. São diretamente relacionados as deficiências de solo, topografia ou drenagem. Em geral apenas uma ou duas das principais deficiências são mostradas. Quando depararmo-nos com circunstâncias

anormais, podem ser mostradas três deficiências, entretanto isto raramente ocorre, a não ser que tenhamos uma condição de deficiência de solo, de topografia e de drenagens juntas, quando serão representados por std; por exemplo: 3 std. A deficiência de solo vem representada em primeiro lugar, logo seguida da deficiência topográfica. A deficiência de drenagem é sempre a última a aparecer. Quando usarmos dois símbolos informativos para a mesma deficiência os mesmos deverão estar em ordem alfabetica.

Exemplos:

$$\frac{2s}{21} \text{ a p; } \frac{2t}{22} \text{ g u;}$$

a = alcalinidade

p = permeabilidade

g = declividade

u = ondulação

## SÍMBOLOS DAS CLASSES DE TERRA

O símbolo da classe de terra é um sumário das condições econômicas relacionadas a capacidade de pagamento de uma área em particular nas quais são aplicados os símbolos de classes. Exemplo típico de símbolos de classe de terra:

$$\frac{3std}{C22BX} \text{ y u}$$

onde:

3 = classe de terra

s = deficiência de solo

t = deficiência topográfica

d = deficiência de drenagem

C = uso da terra

2 = produtividade

2 = desenvolvimento da terra

B = necessidade de água da fazenda

X = drenabilidade da terra

e os símbolos informativos de deficiência de solo e drenagem repre-

sentados respectivamente por:

y = para fertilidade

w = para lençol freático alto

SÍMBOLOS PADRÕES DE MAPEAMENTO PARA CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

Classes e sub-classes básicas

Arável:

Classe 1 - 1

Classe 2 - 2s, 2t, 2d, 2st, 2sd, 2td e 2std.

Classe 3 - 3s, 3t, 3d, 3st, 3sd, 3td e 3std.

Não Arável:

Classe 6 - 6s, 6t, 6d, 6st, 6sd, 6td, 6std.

Informações adicionais:

Uso da terra:

C - cultivada irrigada

L - cultivada não irrigada

P - pastagem permanente irrigada

G - pastagem permanente não irrigada

B - arbustos ou mata

H - área suburbana ou sede da fazenda

W - miscelânea

PRODUTIVIDADE E DESENVOLVIMENTO DA TERRA

1, 2, 3, 4 ou 6 denotando o nível o fator de classe de terra e produtividade.

Necessidades de água na fazenda:

A - baixo

B - médio

C - alto

Drenabilidade da terra

X - boa

Y - restrita

Z - pobre

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Solos:

k - areia grossa, cascalho ou seixos a pouca profundidade

b - substrato relativamente impermeável a pouca profundidade

z - zona concentrada de calcáreo a pouca profundidade

v - textura muito grosseira (areias, areias francas)

l - textura moderadamente grosseira (franco arenoso e franco)

m - textura moderadamente fina (franco siltoso e franco argiloso)

h - textura muito fina (argilas)

e - estrutura

n - consistência

q - capacidade de água disponível

i - infiltração

p - condutividade hidráulica

x - pedregosidade

y - fertilidade do solo

a - salinidade ou alcalinidade

## TOPOGRAFIA

g - declividade

u - ondulação

j - tamanho forma das áreas a irrigar

c - arbustos ou árvores

r - cobertura rochosa

## DRENAGEM

f - inundação

w - lençol freático

c - bacias fechadas

## CLASSES DE TERRA SEGUNDO A DECLIVIDADE

| | | |
|---|---|---|
| 0 - 2% | - | Classe 1 |
| 2 - 5% | - | Classe 2 |
| 5 - 8% | - | Classe 3 |
| Acima de 8% | - | Classe 6 |

## SIMBOLOS PADRÃO PARA O MAPA DE CLASSIFICAÇÃO DE TERRAS

## (BUREAU OF RECLAMATION)

### CLASSES E SUBCLASSES BÁSICAS

Arável

Classe 1 - 1
Classe 2 - 2s, 2t, 2d, 2st, 2sd, 2td, 2std.
Classe 3 - 3s, 3t, 3d, 3st, 3sd, 3td, 3std.

Arável (uso limitado)

Classe 4 - Pastagem - 4Ps, 4Pt, 4Pd, 4Pst, 4Psd, 4Ptd, 4Pstd.
Subclasses similares para fruta 4F.
Arroz 4R, irrigação por aspersão 4S.

Tentativamente não arável

Classe 5 - Investigações pendentes: 5s, 5t, 5d, 5st, 5sd, 5td, 5std.
Recuperação pendente : 5(1), 5(2s), 5(2t), etc.
Drenagem do projeto : 5d(1), 5d(2s), 5d(2t), etc.
Subclasses similares para inundação: 5F
Investigação e recuperação pendentes:
Isolados: 5i(1), 5i(2s), 5i(2t), etc.
Subclasses similares para altas 5H e baixas 5L.

Não arável

Classe 6 - 6s, 6t, 6d, 6st, 6sd, 6td, 6std.
Isolados: 6i(1), 6i(2s), 6i(2t), etc.
Suclasses similares para altas 6H e baixas 6L.

### AVALIAÇÕES INFORMATIVAS

Uso da terra

C - Cultivada irrigada
$C_1$ - Cultivada não irrigada
P - Pasto permanente irrigado
C - Pasto permanente não irrigado
B - Capoeira ou mata

Exigências de água na fazenda

A - Baixa
B - Média
C - Alta

Drenabilidade das terras

X - Boa
Y - Restrita
Z - Pobre ou insignificante

### AVALIAÇÕES INFORMATIVAS

Avaliações adicionais

Solos
V - Textura muito grossa (areias, arenoso franco)
l - Textura moderadamente grossa (franco arenoso, franco)
m - Textura moderadamente fina (franco limoso, franco argiloso)
h - Textura muito fina (argilas)
e - Estrutura
n - Consistência
x - Pedregosidade
a - Salinidade e alcalinidade

Topografia

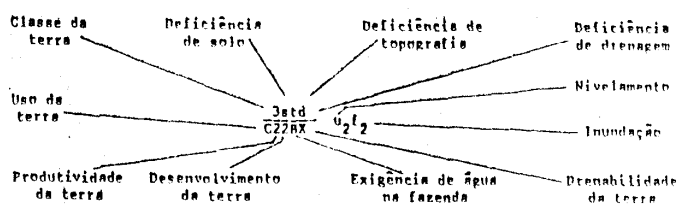
g - Declividade
r - Cobertura rochosa
u - Nivelamento (superficial)

Drenagem

f - Drenagem superficial (inundação)
w - Drenagem interna (lençol freático)

OBS.: Estas avaliações são melhores definidas usando-se um índice numerial. Exemplo: $u_1$, $u_2$, e $u_3$ indica necessidades de nivelamento.

### EXEMPLO DOS SIMBOLOS PADRÃO DO MAPA




OBS.: B, X, $u_2$ e $f_2$ são avaliações opcionais e por conseguinte, não aparecem sempre no denominador.

# BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY. Irrigation of agricultural lands. Madison, Wiscasin, USA. 1967. 1180 p.

2. BARRIOS, JOSE. Informação geral sobre capacidade e adequação no uso de solos. I Curso de Irrigação para Extensionistas - Petrolina,PE, 1971 IICA.

3. BARRIOS, JOSE. Classificação e seleção de terras para irrigação em função de fatores físicos e econômicos. IICA. Curso de especificação pedológica e de classificação de terras para irrigação. Juazeiro - BA. 1978.

4. BUREAU OF RECLAMATION (U.S.A.). Metodologia da classificação de terras para fins de irrigação - I Curso de Irrigação para extensionistas - Petrolina, PE. 1971.

5. PERALTA, M.P. GUIA PARA LOS RECONOCIMIENTOS DE CONSERVACION Y CLASIFICACION DE LA CAPACIDADE DE LA TIERRA. Ministério de Agricultura. Direccion y Asistência Técnica. Boletim Técnico nº 7. Santiago de Chile, 1963.